

METHODS OF AND APPARATUS FOR REPRODUCING PICTURES

Patent number: DE2012728
Publication date: 1971-09-30
Inventor:
Applicant: HELL RUDOLF DR ING FA
Classification:
 - international: *H04N1/405; H04N1/405; (IPC1-7): G03F5/00*
 - european: H04N1/405C6
Application number: DE19702012728 19700318
Priority number(s): DE19702012728 19700318

Also published as:



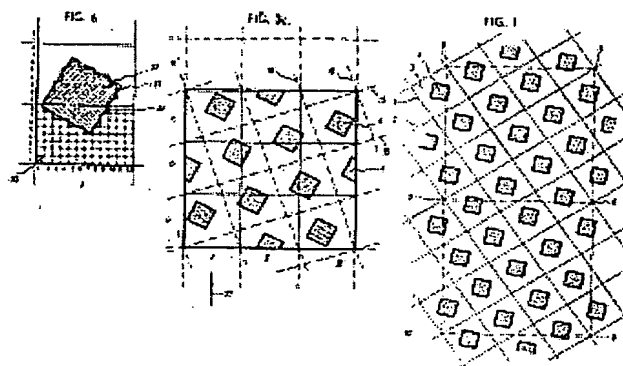
SU682160 (A1)
 GB1355540 (A)
 FR2084832 (A)

Report a data error he

Abstract not available for DE2012728

Abstract of corresponding document: **GB1355540**

1355540 Facsimile apparatus DR-ING RUDOLF HELL GmbH 19 April 1971 [18 March 1970] 24271/71 Heading H4F Relates to reproducing an original, which has been scanned orthogonally, with a half tone (screened) pattern that is rotated relative to the direction of scanning. For colour originals a plurality of half tone separations are produced with their half tone patterns rotated through different angles. The original is effectively covered with one or more raster networks, the meshes and angles of inclination of which are so dimensioned that large meshes having a congruent network structure and orthogonally oriented with respect to the scanning direction are obtained which are called "parcels". Two such parcels 5, 6, 7, 8 and 6, 7, 9, 10 are shown in Fig. 1 the half tone pattern network lines 1 and 2 of one raster network being shown. Each parcel is divided into sub-areas Ia . . . IIc as shown in Fig. 3c, the parcel being scanned in three vertical lines (one scan indicated at 27) and the appropriate information for reproducing such a half-tone dot pattern, e.g. for a constant tone as shown in Fig. 3c, is stored in a core store, and is read out when a tone corresponding to that constant tone is scanned in the original. Reproduction of each sub-area is effected by an on-off modulated light spot from a line scanned C.R.T. (the original and light sensitive paper being disposed on longitudinally stepped, rotating drums) each sub-area being scanned in a plurality of lines, e.g. 1-8, Fig. 6, each line comprising 12 elemental areas (30 represents the C.R.T. light spot). The core store is initially loaded with information for reproducing the sub-areas of each parcel for each of a plurality of tonal values for each half-tone pattern inclination. Input and output registers are associated with the store which in response to a scanned tonal value in the original which is binary coded, cause the appropriate parcel of information to be selected and the appropriate



BEST AVAILABLE COPY

sub-areas therein to be reproduced in the correct sequence. Due to the symmetrical nature of many of the sub-areas for each tonal value for each raster inclination the information for a sub-area may be read-out for reproduction as stored or inverted thus reducing the amount of information it is necessary to store. The video signal from the original may be stored on magnetic tape and by altering the drum diameters scale changes may be produced. Half-tone raster networks at 45 degrees, $\arctan \frac{1}{3}$ and $\arctan \frac{2}{3}$ are described the reproduced dots being square (as shown), circles, ellipses, triangles or rectangles. The sub-areas of the raster networks may be square (as shown), rectangles, triangles, rhombi or hexagons. Reference has been directed by the Comptroller to Specification 1,234,975.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

51

Int. Cl.:

G 03 f. 5/00

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 57 d. 10
57 a. 5/20

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 2012 728

Aktenzeichen: P 20 12 728.0

Anmeldetag: 18. März 1970

Offenlegungstag: 30. September 1971

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

64

Bezeichnung:

Verfahren zur elektro-optischen Aufzeichnung von gerasterten Halbtönen

81

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder:

Fa. Dr.-Ing. Rudolf Hell. 2300 Kiel

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt:

Keller, Hans. Dr., 2300 Kiel-Wik; Koll, Toman, Dipl.-Ing.:
Taudt, Heinz. Dipl.-Ing.: 2300 Kiel

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —
Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

DP 2012728

Rasterdrehwinkel, d.h. die Neigungswinkel der Rasternetze, gegenüber der Aufzeichnungsrichtung verdreht, während das Aufzeichnungsorgan (Gravierstichel, Schreibglimmlampe oder dgl.) mittels der den Bildsignalen überlagerten Rastersignale das Raster immer gegen die Richtung der Relativbewegung zwischen Tisch und Aufzeichnungsorgan unverdreht aufzeichnet.

Es besteht jedoch der Wunsch, solche Bilder auch mit Hilfe von orthogonal orientierten Maschinen, wie Trommelscannern und elektronischen Setzmaschinen, herzustellen. Hier ist es schwierig, eine echte Rasterdrehung zu erreichen. Eine Schrägaufspannung der Bildvorlage und des Aufzeichnungsträgers, z.B. auf den Trommeln eines Trommelscanners, kommt aus mehreren Gründen nicht in Betracht. Der hierbei am schwersten wiegende Grund ist, daß für jede Winkeldrehung eines Rasters Vorschub- und Umfangsgeschwindigkeit der Trommeln zu ändern wären. Kleinste Abweichungen von den Sollmaßen würden zu unerträglicher Moirébildung führen.

Man hat sich bei Trommelklischiermaschinen schon damit beholfen, daß man mit geeigneter Versetzung der Rasterpunkte von Zeile zu Zeile und durch geeignete Wahl ihrer Abstände verschiedene Vorzugsrichtungen des Musters erzielte, die den gerasterten Drehwinkeln entsprachen. Jedoch tritt bei diesen Rastern, die eine Rasterdrehung zwar nur vortäuschen, in der Reproduktion immer noch ein gewisses Moiré auf.

Merker ist bekannt geworden, gleichzeitig mit der Abtastung der Bildvorlage eine graphische Rastervorlage abzutasten und die so gewonnenen Rastersignale den Bildsignalen zu überlagern. Diese Vorlage

109840/1462

BAD ORIGINAL

weder die gleichzeitig ablaufende Aufzeichnung, oder sie werden zur späteren Verwendung selbst gespeichert.

Diese bekannte Methode ist noch nicht zur Lösung der Aufgabe geeignet, welche sich die Erfindung gestellt hat, denn, wenn die Rasterstruktur nicht orthogonal orientiert ist und deshalb schräg zur Horizontalen des Gesichtsfeldes des Beschauers liegt, oder wenn mehrere Rasterstrukturen übereinandergedruckt werden sollen, die außerdem noch gegeneinander verdreht sein müssen, gibt es zunächst keine Raster mit orthogonal orientierter Struktur, welche mit Hilfe der infragekommenden Maschinen aufgezeichnet werden können.

Hier führt der Erfindungsgedanke zum Ziel: Die Bildvorlage wird mit einem oder mehreren Rasternetzen überdeckt, deren Maschen und Neigungswinkel so bemessen werden, daß orthogonal orientierte Großmaschen mit kongruenter Netzstruktur, im folgenden "Parzellen" genannt, entstehen. Diese Parzellen bilden ein neues übergeordnetes orthogonal orientiertes Netz.

Erfindungsgemäß wird nun die Parzelle durch Teilung in kleinere orthogonal orientierte Flächenelemente zerlegt, die zur Ermittlung der Aufzeichnungsdaten dienen. Die Größe der Flächenelemente ist vorzugsweise gleich oder kleiner als die Rastermaschen.

Die Erfindung besagt weiter, daß von den Parzellen für jedes Rasternetz und für jeden Tonwert maßstabsgerechte Vorlagen mit jeweils gleichen und gleichmäßig verteilten Bedeckungsflecken hergestellt werden, die zur Ermittlung der Aufzeichnungsdaten dienen.

Werden bei der Reproduktion von farbigen Bildern mehrere Rasternetze verwendet, so kann vorzugsweise ein Rasternetz orthogonal orientiert

109840/1462

BAD ORIGINAL

zelle, welche dem an der aufzuzeichnenden Bildstelle vorhandenen Tonwert entspricht, und ein durch Bildlinienaufzeichnung und Vor-schub gesteuerter Prozeß bewirkt eine Adressenumrechnung dahingehend, daß die Daten desjenigen Flächenelementes der Parzelle die Aufzeichnung steuern, welches der aufzuzeichnenden Bildstelle angehört.

Bei der Einteilung der Parzelle in Flächenelemente ist es besonders vorteilhaft, die Zerlegung derart vorzunehmen, daß möglichst viele Flächenelemente mit gleichen oder spiegelgleichen Flecken entstehen, außerdem die Aufzeichnungsdaten der gleichen Flächenelemente verschiedener Position innerhalb der Parzelle unter je einer Adresse nur einmal zu speichern, und die Aufzeichnungsdaten spiegelgleicher Flächenelemente vor der Aufzeichnung in ein Operationsregister zu übertragen und von dort durch ein elektronisches Steuersystem zur Aufzeichnung in den einzelnen Achsrichtungen in reziproker Folge abzugeben.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die bei der Reproduktionstechnik vorzugsweise benutzten Kreuzraster beschränkt, sondern erstreckt sich auch auf Rasternetze, deren Maschen nichtquadratische Vielecke, beispielsweise Dreiecke, Rhomben, Sechsecke usw. darstellen. Unter Kreuzraster versteht man Raster mit quadratischer Maschenstruktur. Beide Rasterstrukturen können beliebig kombiniert werden.

Diese und weitere Merkmale der Erfindung gehen aus den im folgenden beschriebenen und in den Figuren 1 bis 7 dargestellten Ausführungsbeispielen hervor.

Es zeigen:

109840/1462

sind alle gleich groß gewählt und haben die gleiche Form, da sie alle einer Bildfläche mit homogenem Tonwert angehören sollen.

Das Rasternetz $1\frac{1}{2}$ ist nicht orthogonal orientiert. Unter diesem Begriff soll verstanden werden, daß die Linien des Netzes gegenüber der horizontalen Bezugslinie des Bildfeldes des Betrachters verdreht sind. Die Verdrehung des Rasternetzes bei der Reproduktion eines einfarbigen Bildes ist notwendig, um dem Betrachter einen besseren Bildeindruck zu vermitteln. Der optimale Wert des Verdrehwinkels des Rasternetzes und auch die Größe der Maschen sind nicht genau festgelegt. Nach der Erfindung wird erreicht, daß Kreuzungspunkte der Netzlinien 1 und 2 gleichzeitig Kreuzungspunkte eines großmaschigen orthogonalen Netzes sind. Diese Punkte 5, 6, 7 und 8 bzw. 6, 7, 9 und 10, die durch punktierte Linien verbunden sind, stellen solche Maschenquadrate, im folgenden Parzellen genannt, dar. Es ist leicht zu erkennen, daß sich auch in den orthogonalen Achsrichtungen gleiche Parzellen mit kongruenten Teilstücken des aus den Linien 1 und 2 gebildeten Rasternetzes anschließen und das ganze Bildfeld überziehen.

Diese einzelnen Parzellen enthalten einige vollständige Maschen 3 mit unbeschädigten Flecken 4. Einige Maschen aber und auch Flecke werden durch die Grenzlinien der Parzellen zerteilt. Eine geometrische Bilanz ergibt, daß die Gesamtfläche der Maschen in jeder Parzelle sich zu ganzen Maschen ergänzen, daß also der Inhalt der Parzelle dem einer ganzen Anzahl von Maschen entspricht. Unsere Parzelle besteht aus fünf vollständigen Maschen mit unbeschädigten Flecken und aus 16 Maschenstücken mit zum Teil auch Fleckresten, welche sich zu acht vollständigen Maschen ergänzen. Die Parzelle umfaßt also insgesamt 13 Maschen.

109840/1462

net, durch die Eckpunkte der Parzelle und schneiden die Seitenlinien in $1/3$ bzw. $2/3$ ihrer Länge. Das Netz 17/18 hat den gleichen Aufbau wie das Netz 15/16, liegt jedoch spiegelsymmetrisch zu ihm. Auch seine Netzlinien verlaufen durch die Eckpunkte des Quadrates 19-20-21-22 und schneiden in $1/3$ und $2/3$ seine Seitenlinien. Die Linien dieses Rasternetzes sind durch -x-x- gekennzeichnet.

Man kann sich dieses dargestellte kombinierte Netzsystem in horizontaler und vertikaler Richtung beliebig weit fortgesetzt denken. Es reihen sich immer gleichgroße Parzellen mit kongruenten Netzstrukturen aneinander und bedecken die gesamte Bildfläche.

Außer dem Beispiel der Fig. 2 gibt es weitere Möglichkeiten, Parzellen mit kongruenter Netzstruktur aufzubauen. Als kleinste Parzelle könnten z.B. vier Maschen eines orthogonal orientierten Rasternetzes einer Farbe vorgesehen sein. Auch größere Parzellen sind möglich, z.B. vier mal vier = 16 Maschen.

In allen Fällen sind aber die Parzellen zu groß, als daß sie jeweils im Ganzen zur Wiederaufzeichnung geeignet sind. Der Erfindung entsprechend sollen die Parzellen deshalb in kleinere Flächenelemente zerlegt und aufgezeichnet werden. Sie sollen etwa die gleiche Größe wie die Maschen der Rasternetze haben. In der Praxis sind folgende Werte gebräuchlich. Eine Masche des orthogonal orientierten Netzes 11/12 soll bei einer Auflösungsfeinheit von 50 pro cm die Seitenlänge 0,2 mm haben. Eine Masche des Netzes 13/14 habe die Seitenlänge 0,225 mm und soll damit dem Raster 44,5 pro cm entsprechen. Die Maschen der Netze 15/16 und 17/18 schließlich sollen die Seitenlängen 0,18 mm aufweisen und damit einer Auflösung von 55,5 pro cm entspre-

gezeichnete Maschen 3 sich nicht mit den Seitenlinien der Raster-elemente decken. Die Bedeckungsflecke 4, die zentral in den Maschen liegen, sind scheinbar unregelmäßig über die Parzelle verteilt. Sie sind zum Teil sogar geteilt und gehören zwei Rasterelementen an.

Für die Maschen der Netze 15/16 und 17/18 ergeben sich ähnliche Verhältnisse. Die gestrichelt gezeichneten Netzlinien 15/16 in Fig. 3c laufen unter entsprechend anders geneigten Winkeln durch die Bildfläche. Die Fleckverteilung ist bei etwa gleichem Tonwert von 20% dargestellt. Das Rasternetz 17/18 würde ein Spiegelbild von Fig. 3c sein und wird deshalb nicht eigens dargestellt.

Es sei vereinbart, daß Abtastung und Aufzeichnung des zu reproduzierenden Bildes von unten nach oben in Bildlinien erfolge, die von links nach rechts nebeneinander angeordnet sind. Die Spalten I, II und III der Parzelle sind dann Teilstücke von drei nebeneinanderliegenden Bildlinien. Bei der Reproduktion der Parzelle werden also zunächst die Rasterelemente Ia, Ib und Ic aufgezeichnet, welche die erste Spalte der Parzelle bilden und der ersten Bildlinie angehören. Die Spalten IIa, IIb, IIc und IIIa, IIb, IIc folgen jeweils nach relativ großen Zeiten, nämlich nach der Aufzeichnung voller Bildlinien bzw. bei Walzenmaschinen nach je einer vollen Walzenumdrehung. Die Parzelle ist also an drei Bildlinien beteiligt.

Weiterhin wird angenommen, daß die Parzelle einer Stelle des Bildes mit homogenem Tonwert angehöre. Deshalb sind alle Flecke gleich groß und gleich geformt. Ihre Formen können mannigfaltig sein, z.B. Kreise, Ellipsen, Rechtecke oder - wie im Beispiel - Quadrate. Sie sollen aber, auch wenn sie sehr große Bedeckungswerte darstellen, die

109840/1462

zentsatz an Speicherraum zu sparen. Es genügt, die Aufzeichnungsdaten der Rasterelemente jeweils nur einmal zu speichern. Durch die Ablenksteuerung des aufzeichnenden Elektronenstrahls mit Hilfe invertierter Steuerdaten einer Ablenkrichtung oder beider können alle möglichen spiegelbildlich gleichen Rasterelemente aufgezeichnet werden. Diese Möglichkeit wird durch ein elektronisches Steuerwerk verwirklicht, welches zwischen den Kernspeicher und die Ablenkelektronik geschaltet ist.

Die Reproduktion wird durch Bildsignale gesteuert, die bei der Abtastung der Bildvorlage gewonnen werden, indem eine analoge Abtastung Meßwerte liefert, denen durch Taktimpulse in gleichen Abständen Werte entnommen und einer Tonwertskala entsprechend numeriert werden. Diese Nummern stellen als lange Reihen binär codierter Zahlen die Bildsignale dar. Die Frequenz der Taktimpulse wird aus dem Antriebssystem der Reproduktionsanlage gewonnen und so bemessen, daß sie mit der Frequenz, mit der die Flächenelemente bzw. Rasterelemente aufgezeichnet werden, übereinstimmt. So stehen nach der Aufzeichnung eines jeden Flächen- bzw. Rasterelementes die Aufzeichnungsdaten des nächsten Elementes zur Verfügung.

Zunächst wird aber an Hand der Fig. 3c der Aufzeichnungsablauf beschrieben, und zwar ohne von den oben genannten, Speicherraum einsparenden Mitteln Gebrauch zu machen. Zur Zeit Null überschreite das Aufzeichnungsorgan, z.B. ein von einem Elektronenstrahlrohr auf die Aufzeichnungsebene projizierter Lichtpunkt, auf der Bahn I in der Pfeilrichtung 27 die untere Grenzlinie des Feldes Ia. Durch die Bildsignale aus dem Speicher abgerufen, stehen die Aufzeichnungsdaten des Rasterelementes Ia bereit und steuern die Aufzeichnung. Die spe-

109840/1462

vorhanden sein und daher auch die gleiche Speicher-Anfangsadresse wie bisher gelten.

Mit dem Horizontal-Transport des Aufzeichnungsorgans ist aber ein zweiter Dreifach-Ringsähler gekoppelt, der nach jedem Schritt die Speicheradresse um den Zahlenwert von drei Speicherzellen erhöht. Damit wird diejenige Speicherzelle angesprochen, welche die Daten des Rasterelementes IIA enthält. Es folgt nun in bekannter Weise die Aufzeichnung von IIB und IIC, IIA' und IIB' usw. Nach weiterem Horizontaltransport werden sinngemäß die Rasterelemente IIIA, IIIB, IIIC, IIIA' usw. aufgezeichnet. Anschließend beginnt die Aufzeichnung einer weiteren kongruenten Parzelle, die bei gleichem Tonwert aus den gleichen Rasterelementen Ia, Ib...IIIC besteht.

In der Fig. 4 sei die Parzelle wieder wie in Fig. 3c in drei Spalten zu je drei Rasterelementen eingeteilt. Die Parzelle gehöre aber nicht mehr einer Bildstelle mit homogenem Tonwert an, sondern innerhalb der Parzelle stoßen zwei Gebiete verschiedenen Tonwerts aneinander. Die Übergangszone zwischen diesen beiden Gebieten, die durch die Linien 28 und 29 dargestellt ist, verläuft quer durch die Parzelle. Unterhalb der Linie 28 soll ein homogenes Gebiet mit hellem Tonwert, z.B. 20%, oberhalb der Linie 29 ein ebenfalls homogenes, doch dunkleres Gebiet mit hohem Tonwert, z.B. 60%, sein. Der Übergang zwischen diesen verschieden getönten Gebieten soll auch bei sehr scharfen Kontrasten im Bild nicht gleich Null sein. So ist also die von den Linien 28 und 29 begrenzte Übergangszone, die in der Praxis etwa 0,1 mm breit sein möge, mit Tonwerten bedeckt, welche von 20% bis 60% ansteigen.

ren Formen der Flecke der Rasterelemente wegen ihrer Kleinheit nicht mehr wahrnehmbar. Das Auge empfindet eine klare Trennlinie zwischen den beiden verschieden getönten Bildflächen.

Die Erfindung bietet aber weitere bisher nur angedeutete Ausführungsmöglichkeiten. Fig. 5a z.B. zeigt, daß man die Parzelle durch engere Längsteilung in mehr schmalere Spalten, z.B. I, II...IV, und die Spalten durch mehrere Querlinien in kleinere Rasterelemente, z.B. a bis f, teilen kann; insgesamt entstehen auf diese Weise viel mehr Rasterelemente als z.B. bei der in Fig. 2 dargestellten Teilung. Der für die Aufzeichnungsdaten benötigte Speicherraum ist gegenüber der bisher verwendeten Parzellenteilung zwar größer, doch treten auch hier gleiche und spiegelgleiche Rasterelemente auf, wodurch der Mehrbedarf begrenzt wird.

Alle Aufzeichnungsdaten einer Parzelle sind im Speicher in der Reihenfolge Ia, Ib, Ic, IIa usw. unmittelbar aneinandergereiht angeordnet. Man kann aber die Aufzeichnungsdaten einer ganzen Spalte als Einheit betrachten, und die Querteilung der Spalte nach Bedarf in Flächenelemente verschiedener Größe vornehmen. Bei Bildpartien mit homogenem Tonwert wird z.B. die gesamte Spalte ungeteilt aufgezeichnet. Konturenreiche Bildpartien dagegen mit stark wechselnden Tonwerten erfordern eine Teilung der Spalten in mehr und kleinere Flächenelemente, die verschieden groß sein können. Auf diese Weise werden die Tonwerte genauer und in feinerer Anpassung an das Original aufgezeichnet. Die Frequenz des Taktes, der bei dieser Arbeitsweise nötig ist, muß so groß sein, daß sie der Abtastung des kleinsten Flächenelementes, das durch eine Spaltenteilung entstehen kann, entspricht. Durch elektronische Maßnahmen wird bewirkt, daß Taktimpulse nur dann

109840/1462

BAD ORIGINAL

projiziert das Elektronenstrahlrohr einen sich sehr schnell immer wieder von links nach rechts bewegendem Lichtpunkt auf den lichtempfindlichen Träger. Die Amplitude der Punktbewegung ist gleich einer Spaltenbreite und deshalb auch gleich der Breite der Flächen- bzw. Rasterelemente. Auf dem Aufzeichnungsträger entstehen durch horizontale Lichtpunktbewegung Aufzeichnungslinien, die durch die vertikale Bewegung des Aufzeichnungsträgers eine beschriebene Spaltenfläche erzeugen. Der Lichtpunkt kann aber durch Steuerung des Elektronenstrahls hell und dunkel getastet werden. Auf diese Weise entstehen schraffierte Figuren, nämlich die Flecke.

In Fig. 6 sind die Rasterelemente Ia und Ib der Parzellenteilung mit ihrem Bedeckungsfleck entsprechend der Fig. 5a vergrößert dargestellt. In der linken unteren Ecke des Rasterelementes Ia ist ein kleiner Kreis 30 dargestellt, dessen Durchmesser gleich dem des aufzeichnenden Lichtpunktes des Elektronenstrahles ist. Das Rasterelement Ia besteht aus acht horizontal übereinanderliegenden Aufzeichnungslinien, die aus je zwölf Einheiten von Punktdurchmessern bestehen. Das gesamte Rasterelement besteht also aus 96 Punkteinheiten.

Ein Teil des quadratischen Fleckes 31 gehört zum Rasterfeld Ia. Mit Hilfe des Elektronenstrahls soll dieser Teilfleck möglichst genau aufgezeichnet werden. Zu bemerken ist, daß der erwähnte Schraffierablauf automatisch erfolgen soll, und nur die Hell-Dunkel-Steuerung des schreibenden Lichtpunktes durch die gespeicherten Daten geschieht. Dabei tritt durch das Fotoverfahren Umkehrung der Tonwerte ein, so daß Helltastung des Elektronenstrahls Schwärzung des Films bewirkt.

109840/1462

Fig. 7 zeigt eine Einrichtung zur Verwirklichung des Verfahrens. Der mechanische Aufbau besteht aus einem Antriebsmotor 34, der eine Achse 35 und die Trommeln 36 und 37 in gleiche und konstante Umdrehung versetzt. Auf der Trommel 36 ist eine Bildvorlage 38 befestigt und auf der Trommel 37 eine lichtempfindliche Folie 39. Eine Abtastoptik 40 tastet die Vorlage 38 an einer Bildstelle 41 ab und liefert an eine Leitung 42 elektrische Spannungen, deren Größen den Tonwerten an der Bildstelle 41 entsprechen. Nach Passieren einiger elektronischer Aggregate, deren Wirkungsweise noch zu erläutern ist, gelangen die Spannungen in Form von Steuerdaten an eine Elektronenstrahlröhre 43 und steuern die Helligkeit eines durch den Elektronenstrahl auf dem Bildschirm erzeugten Lichtpunktes. Dieser Lichtpunkt wird mit Hilfe einer Optik 44 auf die lichtempfindliche Folie 39 projiziert und zeichnet an der Stelle 45 entsprechend den Steuerdaten eine Reproduktion der Vorlage auf.

Nach jeder Umdrehung der Trommeln erfolgt ein Vorschub um den Betrag einer Spaltenbreite. Dieser Vorschub ist notwendig, damit während der Reproduktion einer Bildvorlage die gesamte Bildfläche bearbeitet wird.

Die über die Leitung 42 angelieferten Spannungen werden einem Aggregat 46 zugeführt, dem von einem Taktgerät 47 über eine Leitung 48 laufend Taktimpulse zugeleitet werden. Die Frequenz der Takte ist so groß, daß bei der bestehenden Umfangsgeschwindigkeit der Trommeln die Taktintervalle der Höhe der Rasterelemente bzw. einem Vielfachen von Aufzeichnungslinien entsprechen. Jeder Taktimpuls an dem Aggregat 46 fixiert die an der Leitung 42 gerade anliegende Spannung, ordnet sie einer Tonwertstufe zu und gibt den Zahlenwert dieser Stufe

Vorschub um eine Bildlinienbreite bzw. eine Spaltenbreite. Mit dem Vorschub wird ein Impuls erzeugt, der über eine Leitung 56 den Spaltenzähler 54 um eine Einheit weiterschaltet. Diese Einheit ist eine Zahl, welche der Adressendifferenz der Datengruppe entspricht, welche eine Spalte einer Parzelle beansprucht.

Es folgt die Aufzeichnung der zweiten Bildlinie, indem nun nacheinander alle zweiten Spalten, d.h. IIa, IIb und IIc aller nacheinander folgenden Parzellen geschrieben werden, bis nach Weiterschaltung des Zählers 54 vor Beginn der dritten Bildlinie die dritten Spalten aufgezeichnet werden. Der Vorgang läuft sinngemäß weiter, bis die Reproduktion beendet ist.

Als Aufzeichnungseinheit gilt zunächst ein Rasterelement. Um ein solches Rasterelement mit einem bestimmten Tonwert aufzuzeichnen, wird durch die Bildsignale die Anfangsadresse des Speicherbereiches aufgerufen, der die Aufzeichnungsdaten der Parzelle enthält, dem das Rasterelement angehört. Der Aufruf der Anfangsadresse erfolgt über die Leitungen 49. Die Zähler 53 und 54 erhöhen diese Anfangsadresse im Adressenregister 50 so weit, daß die Daten des Rasterelementes mit der richtigen Position innerhalb der Parzelle aufgerufen und aufgezeichnet werden.

Dieser Funktionsablauf bleibt der gleiche, auch wenn statt Rasterelementen kleinere Flächenelemente einzeln oder in Gruppen aufgezeichnet werden. Durch den Takt am Eingang des Zählers 53, dessen Frequenz entsprechend der feineren Teilung höher ist, wird erreicht, daß bei der Aufzeichnung einer Spalte die Daten der Aufzeichnungslinie den Elektronenstrahl steuern, welche der Sollposition innerhalb der Parzelle entsprechen.

109840/1462

Das Register 59 ist ein sogenanntes Schieberegister und wirkt als Zwischenspeicher zwischen dem Datenspeicher 62 und dem Aufzeichnungsröhr 43. Das Schieberegister 59 enthält eine zusätzliche Elektronik, welche die gespeicherten Daten zur Hell-Dunkel-Steuerung des Elektronenstrahls nach folgenden Programmen abgibt. Durch Invertierung der Reihenfolge der Daten für die horizontalen Aufzeichnungslinien oder Invertierung der Reihenfolge der Aufzeichnungslinien oder durch Invertierung beider wird erreicht, daß alle vier spiegelsymmetrischen Bilder eines Rasterelementes dargestellt werden können.

Zu erwähnen ist noch, daß eine Maßstabsänderung zwischen Reproduktion und Original leicht möglich ist, indem die Trommeldurchmesser geändert werden. Um jedoch Verzerrungen des Bildes zu vermeiden, wird die Horizontalbewegung des Vorschubes auf der Aufzeichnungsseite so gesteuert, daß die Bildproportionen erhalten bleiben.

17 Patentansprüche

9 Blatt Zeichnungen

- 4) Dimensionierungsbeispiel nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Parzellen jeweils aus dreimal drei quadratischen Maschen eines orthogonal orientierten Rasternetzes bestehen, daß die Linien eines unter 45° geneigten Rasternetzes die Eckpunkte oder die Mitten der Seitenlinien der Parzelle schneiden, und daß die Linien zweier weiterer um $+\arctg 1/3$ bzw. $-\arctg 1/3$ geneigter Rasternetze die Eckpunkte oder/und die Seiten des Parzellenquadrates in je $1/3$ bzw. $2/3$ ihrer Länge schneiden.
- 5) Verfahren zur Reproduktion von einfarbigen Bildern nach den Ansprüchen 1 und 2, gekennzeichnet durch ein nicht orthogonal orientiertes Rasternetz.
- 6) Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das oder die Rasternetze aus quadratischen Maschen bestehen.
- 7) Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Maschen des oder der Rasternetze aus nichtquadratischen Vielecken bestehen.
- 8) Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß Rasternetze mit quadratischer und nichtquadratischer Struktur kombiniert werden.
- 9) Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Parzellen in Spalten geteilt, und daß durch Querteilung der Spalten Flächenelemente gewonnen werden.
- 10) Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Teilung der Spalten in Flächenelemente gleich große Rasterelemente gewonnen werden.

109840/1462

- 16) Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufzeichnungsdaten gleicher Flächenelemente verschiedener Positionen innerhalb der Parzelle unter je einer Adresse nur einmal gespeichert sind.
- 17) Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufzeichnungsdaten spiegelgleicher Flächenelemente vor der Aufzeichnung in ein Operationsregister übertragen und von dort durch ein elektronisches Steuersystem zur Aufzeichnung in den einzelnen Achsrichtungen in reziproker Folge abgegeben werden.

-31-

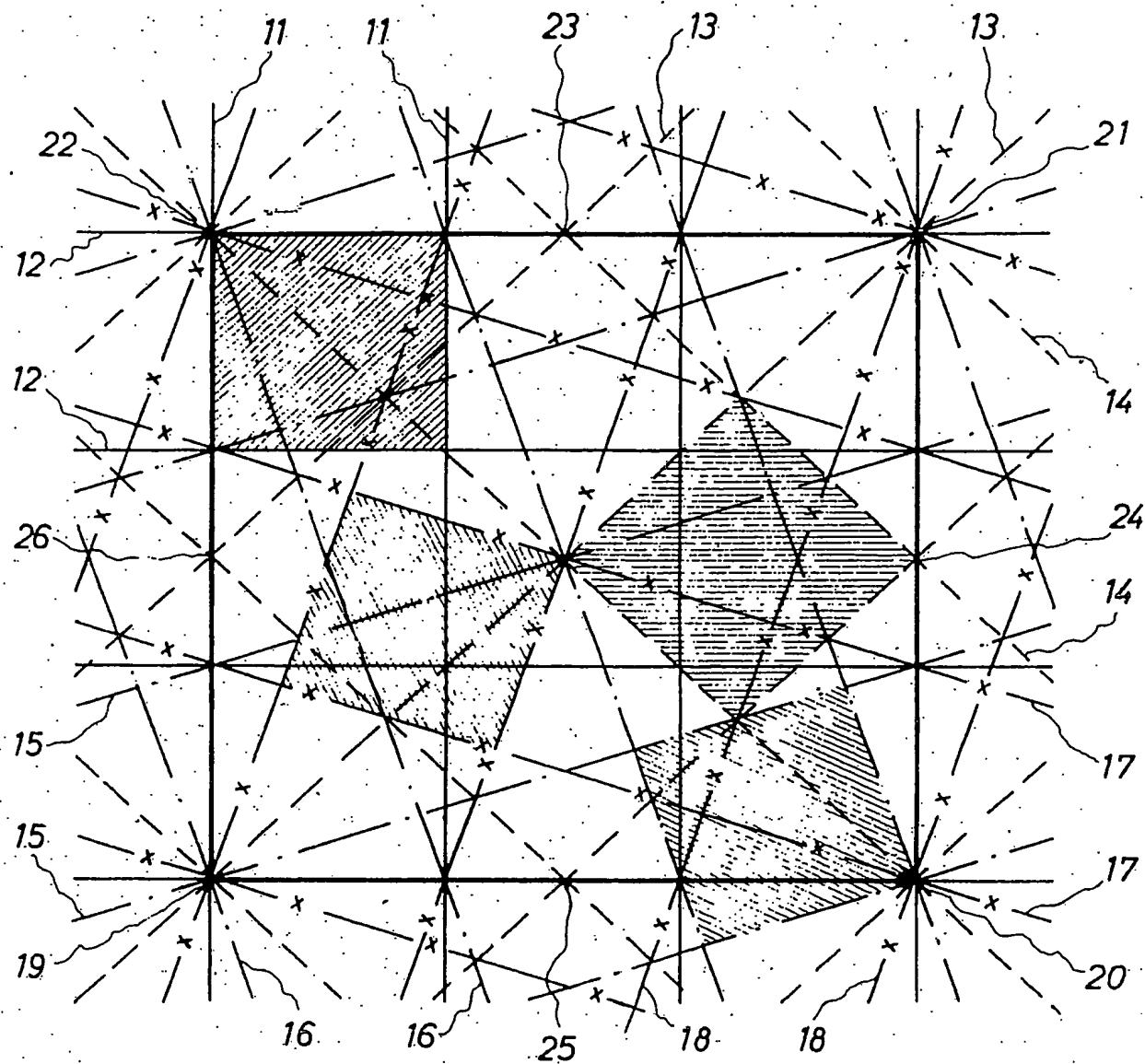


Fig. 2

109840/1462

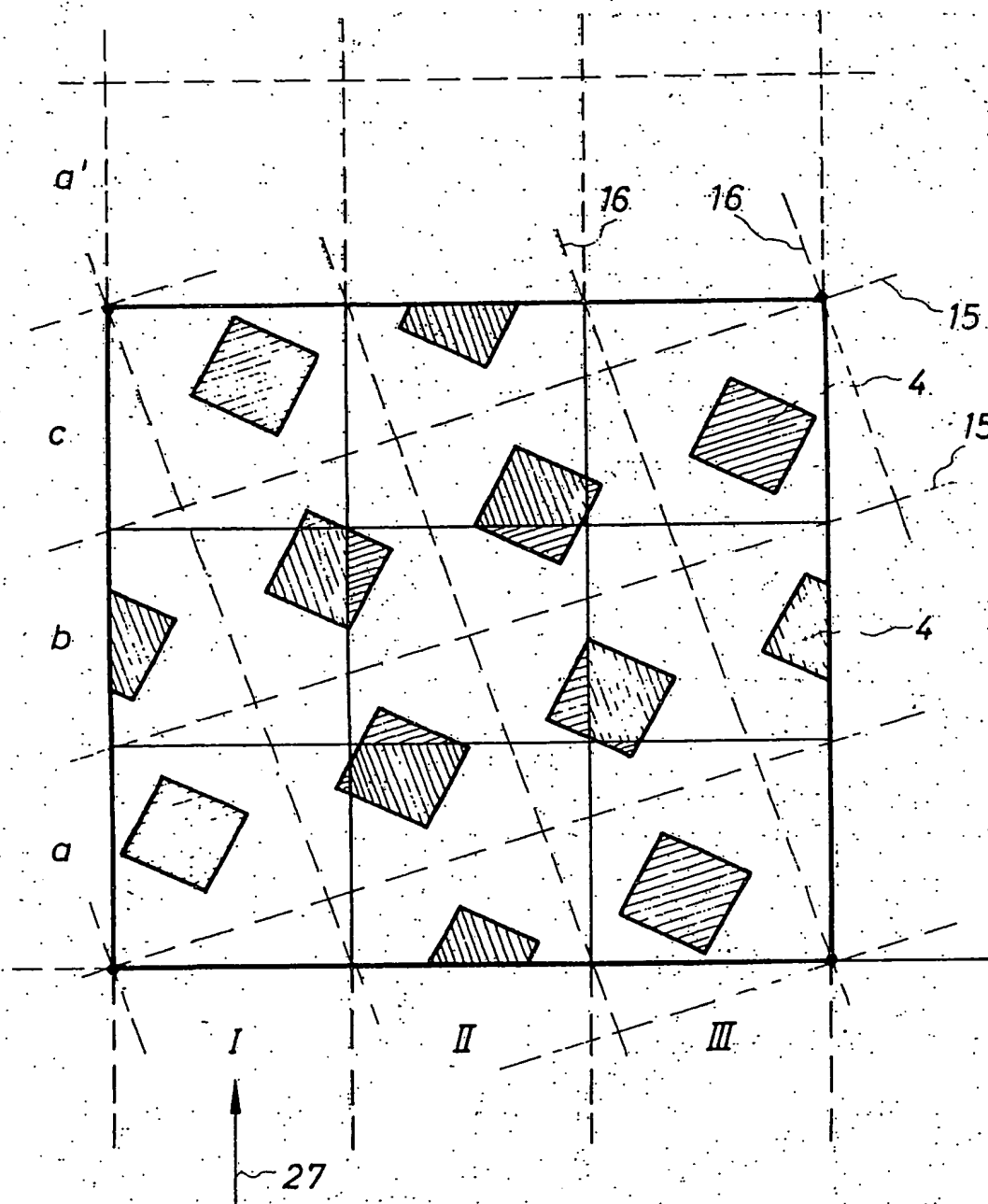


Fig. 3c

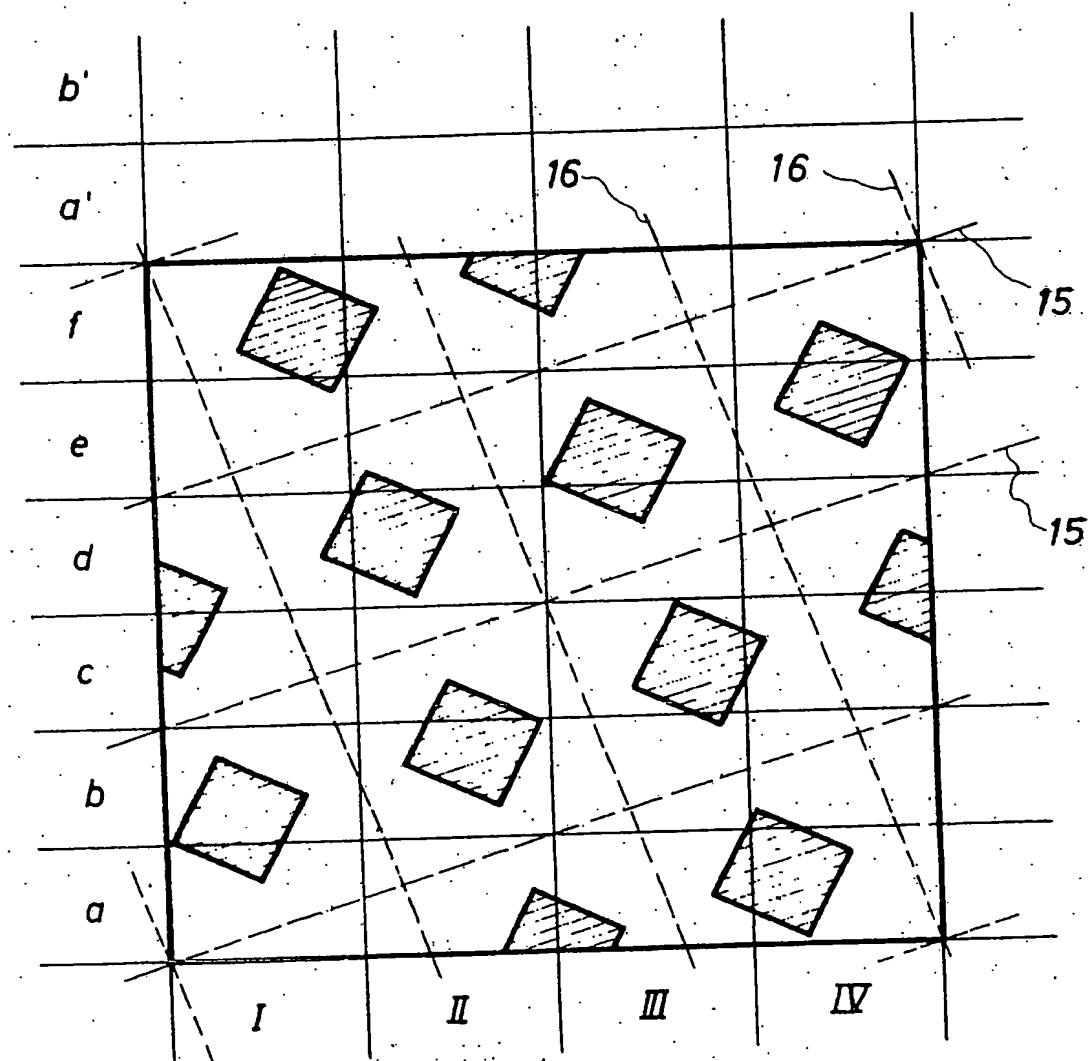


Fig. 5a

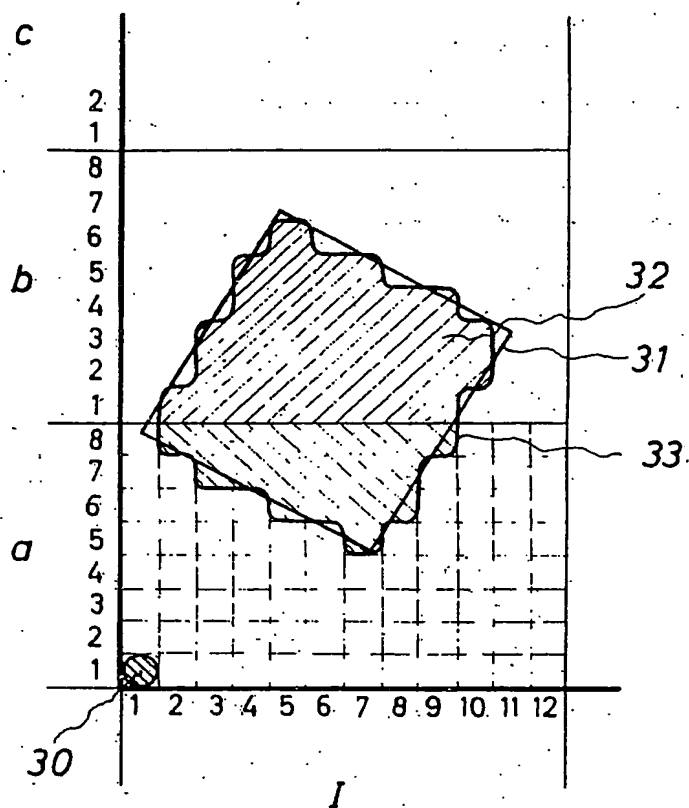


Fig. 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.